

IMPORTÂNCIA DO FÓSFORO PARA BOVINOS EM PASTEJO



EMBRAPA

**UNIDADE DE EXECUÇÃO DE PESQUISA DE ÂMBITO ESTADUAL
DE TERESINA**

IMPORTÂNCIA DO FÓSFORO PARA BOVINOS EM
PASTEJO

José Alcimar Leal
Gonçalo Moreira Ramos
Hoston Tomaz S.do Nascimento
Maria do P.S.C.B.do Nascimento

Comitê de Publicações
Unidade de Execução de
Pesquisa de Âmbito Estadual
de Teresina (UEPAE de Teresina)
Av. Duque de Caxias, 5650
Fone: (086) 222 7611
Telex: (086) 2337
Caixa Postal 01
64.000 Teresina, PI

Leal, José Alcimar.

Importância do fósforo para bovinos em pastejo, por José Alcimar Leal, Gonçalo Moreira Ramos, Hoston T.S. do Nascimento e Maria do P. S. C.B. do Nascimento. Teresina, EMBRAPA -UEPAE de Teresina, 1981

25p. (EMBRAPA -UEPAE de Teresina. Boletim de Pesquisa, 2)

1. Pastejo-Bovinos-Fósforo. I. Leal, José Alcimar, II. Ramos, Gonçalo Moreira, colab. III Nascimento, Hoston T.S. do, colab. IV. Nascimento, Maria do P.S.C.B. do. VI. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Teresina, Teresina, PI. VII. Título. VIII. Série.

CDD. 633.2

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho tem por finalidade difundir os resultados de pesquisa, em áreas de pastagem nativa e ampliar o conhecimento daqueles que, de alguma forma, têm suas atenções voltadas para a pecuária bovina.

O trabalho consiste de uma avaliação do efeito do fósforo, em pastagem nativa sobre os índices de eficiência reprodutiva, em bovinos, numa região em que as deficiências minerais constituem um fator limitante no desempenho dos rebanhos.

Acreditamos que as informações aqui reveladas tragam uma contribuição substancial, não somente àqueles que pesquisam mas também aos que viabilizam a tecnologia de produção, onde a pastagem nativa representa um suporte alimentar básico.

ELMANO FÉRRER DE ALMEIDA
CHEFE UEPAE/TERESINA

SUMÁRIO

Resumo.....	7
Introdução.....	8
Material e Métodos.....	12
Resultados e Discussão.....	14
Peso de vacas.....	14
Taxa de natalidade.....	17
Peso de bezerros.....	18
Consumo de sal mineral.....	20
Disponibilidade de forragem e composição botânica da pastagem.....	21
Conclusões.....	22
Literatura Citada.....	23

IMPORTÂNCIA DO FÓSFORO PARA BOVINOS EM PASTEJO

José Alcimar Leal¹
Gonçalo Moreira Ramos¹
Hoston T. S. do Nascimento¹
Maria do P.S.C.B. do Nascimento¹

RESUMO - Com o objetivo de estudar a influência da adubação fosfatada em pastagem nativa de "zona de mimoso", em Campo Maior-Piauí, sobre a eficiência reprodutiva de bovinos mestiços, 100 vacas azebuadas, oriundas da região, divididas em dois grupos de 50, foram avaliadas em pastagem nativa, em regime de pastejo contínuo, no período de janeiro de 1979. No trabalho foi utilizada uma área de 300 ha, dividida em duas sub-áreas de 150 ha. Uma delas serviu de controle e a outra foi adubada com 125 kg de superfosfato simples por hectare. A adubação foi realizada em janeiro de 1979 e os animais entraram no experimento no início de março. Foi estabelecida uma estação de monta de março a junho e os animais foram pesados a cada 28 dias. Foi avaliada a variação do peso ao longo do ano, a taxa de natalidade, o intervalo entre o parto e a concepção, o peso dos bezerros ao nascer e à desmama, o consumo de sal mineral e a disponibilidade de forragem e percentagem de leguminosas na pastagem. A adição de fósforo na pastagem, influenciou favoravelmente na diminuição da variação de peso ao longo do ano, no au

¹ Pesquisadores da EMBRAPA-UEPAE de Teresina

mento do peso dos bezerros à desmama, na elevação da taxa de concepção e redução do intervalo entre o parto e a concepção no segundo ano, na redução do consumo de sal mineral e no aumento da produção de matéria seca e da percentagem de leguminosas da pastagem.

INTRODUÇÃO

Os trópicos, geograficamente situados numa faixa entre 23,5º de latitude norte e sul do equador, aparentemente, reúnem melhores condições e potencialidades, no fornecimento de pastagem aos bovinos, como alimentação natural básica durante o ano todo, que qualquer outra faixa climática (VIANA 1978).

No Brasil, cerca de 93% do território está na área tropical (TREWARTHA 1968), onde admite-se que o sucesso da pecuária bovina estaria na racionalização dos sistemas de produção de pastagens.

Apesar das pastagens constituírem a dieta natural dos bovinos, dificilmente elas fornecem quantidades adequadas de todos os nutrientes necessários às diferentes funções (carne, leite, etc) e atividades como crescimento, reprodução, engorda e lactação (BISCHOFF et al 1967). Obviamente, quanto mais pobre a pastagem menos atende aos requisitos nutricionais dos bovinos. VIANA (1978) mostra que a necessidade de complementação da dieta de bovinos em pastagem é inversamente proporcional à qualidade dessa pastagem e admite que uma pastagem excelente fornece apenas 90% do NDT requerido pelo animal. O refe

rido autor faz uma relação direta entre a qualidade da pastagem e o consumo de matéria seca e, conseqüentemente, entre o consumo de matéria seca e o atendimento dos requerimentos.

A importância da racionalização de um sistema de suplementação de bovinos no Brasil é indiscutível, e pode ser tomado como referência uma revisão de NIEKERK (1975), sobre a suplementação de bovinos em pastagem, no continente africano, onde um terço do referido continente é formado de campos abertos e savanas, cuja precipitação pluviométrica é estritamente estacional, com uma estação seca muito prolongada e com secas periódicas, à semelhança do que ocorre em diversas regiões brasileiras.

No Brasil, 49,3% da área está incluída nos subgrupos de clima tropical chuvoso e seco e seco semi-árido (TREWARTHA 1968), com problemas graves de seca, cuja intensidade varia com a região e com o ano, com reflexos negativos na disponibilidade e qualidade da pastagem. Isso faz com que a suplementação de bovinos em pastagem, especialmente durante o período seco, seja um fator prioritário na pecuária bovina. Dentre os aspectos da suplementação no Brasil, destaca-se a importância do fósforo, devido à acentuada deficiência deste elemento no solo e, conseqüentemente na pastagem (VEIGA 1976), como também por ser a pastagem a fonte de nutrientes mais importante e econômica na alimentação de bovinos. A área de pastagem no Brasil é estimada em 147 milhões de hectares, dos quais 73% são de pastagem nativa

(EMBRAPA 1979 a), e uma das características da pastagem nativa, principalmente nas regiões de cerrado, é a baixa percentagem de leguminosas, na composição botânica dessa pastagem (VILELA 1977), associada a uma elevada deficiência de fósforo.

A relação solo-planta-animal é bem conhecida e o seu estudo está fundamentado na teoria de THEILER et al (1924), na África do Sul. Esses pesquisadores, ao estudarem o problema da deficiência de fósforo em ruminantes, constataram que animais criados em áreas cujo solo era deficiente neste elemento, manifestavam sintomas de deficiência, tais como: perda de apetite, crescimento retardado, osteofagia, baixa fertilidade e reduzida produção de leite, sintomas estes que eram corrigidos através de suplementação com fósforo. Atualmente, a deficiência de fósforo é largamente conhecida em muitas partes do mundo, incluindo o Brasil (GIOVANE 1943 e TOKARNIA et al. 1970).

ANDREASI (1971) refere-se à relação solo-planta-animal, demonstrando que os sintomas de deficiência de fósforo em bovinos podem ser evitados e controlados pela suplementação com fósforo inorgânico, ou adicionando fertilizantes fosfatados ao solo cujas pastagens são deficientes. Os sintomas de deficiência no animal são mais freqüentes na época seca, quando o nível de fósforo na pastagem parece ser reduzido, no entanto, SOUSA (1968) admite que os benefícios com a suplementação de fósforo são mais evidentes na época das águas, visto que, nessa época o fósforo seria o principal fator limitante nas

pastagens, enquanto, na estação seca, além do fósforo, falta energia, proteína e caroteno. O teor de fósforo nas plantas forrageiras varia com a idade da planta, fertilidade do solo, espécie ou variedade forrageira, estação do ano e sucessão de cortes (ANDREASI et al. 1967).

O benefício da adubação fosfatada sobre o suprimento de fósforo ao animal parece ocorrer mais de forma indireta, do que diretamente, elevando o nível do elemento na pastagem (ANDREASI 1971). O autor admite que a adubação fosfatada favorece o aumento da produção de matéria seca da pastagem, eleva a percentagem de leguminosas e o teor de proteína, aumenta a digestibilidade e prolonga o ciclo vegetativo da planta, aumentando portanto a disponibilidade de forragem e o consumo pelo animal.

A primeira evidência de deficiência de fósforo em bovinos é a queda do fósforo inorgânico do plasma, a níveis abaixo de 4 mg/100ml (TOKARNIA et al. 1970). As necessidades do animal são maiores durante a lactação e início de crescimento e mínimas nos animais adultos, que não estão em produção. A deficiência de fósforo produz efeito marçante na reprodução dos bovinos (TOKARNIA 1971), reduzindo a taxa de natalidade, alterando os ciclos estrais, provocando anestros temporários e cios silenciosos, baixando a taxa de fecundação, provocando desenvolvimento anormal do feto, aborto e retenção de placenta. Na África do Sul BISSCHOP cita-

do por VANNIEKERK & SERRÃO (1976) observou que a suple-
mentação com fósforo favoreceu um ganho de peso adicional de 30% em novilhos e 20% em vacas, as quais, produziram 30% mais de bezerros e, em um período de 40 meses reduziu a taxa de mortalidade em 44%.

Em trabalho realizado no Estado do Piauí (EMBRAPA 1979b) constatou-se que a adição de 125 kg de superfosfato simples por ha, em pastagem nativa, proporcionou um ganho de peso adicional de 85 kg em novilhos, no período de março de 1978 a março de 1979.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da adubação fosfatada em pastagem nativa sobre a eficiência reprodutiva de um rebanho bovino em Campo Maior-PI.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi iniciado em janeiro de 1979 e conduzido em uma fazenda da EMBRAPA, localizada no município de Campo MAior-PI. Foi utilizada uma área de 300ha de pastagem nativa, representativa da "zona de mimoso", cujas solos são concrecionário laterítico e laterita hi-
dromórfica, de baixa fertilidade natural, com altos teores de alumínio e pH ácido. Resultados de análise de solo da área revelaram os seguintes valores: Fósforo 3 ppm, Potássio 12 ppm e Cálcio + Magnésio 0 4 mE%, Alumi-
nio 1,3 mE% e pH 4,2.

A área de 300 ha foi dividida em duas áreas de 150 ha, sendo uma delas adubada à base de 125 kg de superfosfato simples por hectare, em janeiro de 1979 e a outra serviu de controle. Em cada área de 150 ha foram colocadas 50 vacas mestiças azebuadas, de primeira cria, com peso médio de aproximadamente 250 kg. Os animais entraram no experimento em março e foram mantidos em regime de pastejo contínuo. O manejo reprodutivo adotado foi o de monta a campo, com uma estação de cobrição de março a junho. Nesse período foram utilizados dois reprodutores Nelore para cada grupo de 50 vacas, os quais foram equipados com buçal marcador, para facilitar a identificação da data de cobrição das vacas. Após a estação de monta, em cada grupo, foi colocado um rufião também equipado com buçal marcador, para facilitar a identificação dosaios ocorrentes neste período.

Os animais são observados diariamente e pesados a cada 28 dias. Após o parto, cada vaca permanece com o bezerro ao pé, por um período de sete meses, época em que o bezerro é desmamado e retirado da área experimental. Os animais recebem uma suplementação mineral, cujo consumo é determinado através da diferença entre a quantidade oferecida e a sobra a cada mês. São vacinados sistematicamente contra aftosa e raiva e vermifugados ao início e final de cada estação seca.

É avaliada a variação de peso ao longo do ano, o peso dos bezerros ao nascer e à desmama, a taxa de natalidade, o intervalo entre o parto e o primeiro cio e en

tre o parto e a concepção, o consumo de sal mineral e a ocorrência de cios fora da estação de monta.

A pastagem é avaliada anualmente, para determinação da disponibilidade de forragem e composição botânica (percentagem de peso seco a 70° C de gramíneas, leguminosas e outras famílias).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados aqui apresentados, são referentes a um período de 18 meses (março de 1979 a setembro de 1980).

1. Peso das vacas (variação ao longo do ano)

A evolução do peso médio das matrizes, considerando uma pesagem a cada 28 dias está apresentada na tabela 1.

Os animais entraram no experimento com um peso médio em torno de 241 kg. Em ambos os tratamentos os animais ganharam peso rapidamente até o mês de julho, quando atingiram o peso máximo (média de 297,3 e 313,8 kg, respectivamente, nos tratamentos sem e com adubação). De agosto até o início de novembro, o peso permaneceu mais ou menos estabilizado e a máxima perda de peso ocorreu nos meses de novembro e dezembro. O comportamento da curva de peso dos animais foi semelhante nos dois tratamentos e a diferença média entre os tratamentos, oscilou em torno de 15 kg a favor dos animais da pasta -

TABELA 1 - Peso médio de vacas (kg), no período de 02.03.79 a 11.09.80, em regime de pastagem nativa com e sem adubação fosfatada, em Campo Maior-PI

Ano	Pastagem	Data das pesagens										
		0203	2903	2604	2405	2106	1907	1608	1309	1110	0811	0612
1979	s/adubação	241,6	255,9	265,6	281,1	295,2	297,3	292,9	285,4	288,2	282,7	271,3
	c/adubação	241,4	263,6	282,5	290,2	302,8	313,8	304,8	301,1	302,8	295,9	287,1
1980	Pastagem	0101	3101	2802	2703	2407	2205	1906	1707	1408	1109	
	s/adubação	254,6	272,3	283,5	286,5	293,5	297,3	303,9	302,1	298,9	284,2	
	c/adubação	275,4	287,7	294,5	296,3	305,4	315,6	320,8	320,2	316,7	307,4	

gem adubada, diferença esta que surgiu ao final do segundo mês após o início do trabalho e permaneceu durante todo o ano. A perda de peso observada nos meses de novembro e dezembro ocorreu igualmente em ambos os tratamentos e é atribuída a dois fatores: máxima concentração de parição das vacas nesse período e ocorrência de chuvas nessa época do ano, insuficiente para promover o rebrote da pastagem, mas suficiente para deteriorar a forragem seca, a qual era rejeitada pelos animais e como consequência o consumo era substancialmente reduzido.

A perda de peso dos animais, ao longo do ano, em relação ao peso máximo (obtido em julho), foi de 14% na pastagem sem adubação e 12% na pastagem adubada, no entanto essa perda foi bastante inferior à que ocorre na região em condições normais, visto que esta atinge em média 30% e o peso permanece com valores mínimos desde julho até dezembro.

Ao comparar o peso das vacas em março de 1979 (época de entrada dos animais no experimento) com o observado em março de 1980, constata-se que nessa última data, os animais da pastagem não adubada e adubada, respectivamente, eram 18 e 22% mais pesados do que na época da entrada no experimento. Considerando que no início do experimento todas as vacas estavam secas, e um ano depois, 84% estavam com bezerro ao pé, conclui-se que a adubação fosfatada na pastagem, associada ao controle da taxa de lotação influenciou decisivamente na redução da perda de peso ao longo do ano.

Em relação ao ano de 1980 a variação de peso tem se comportado de maneira semelhante ao observado em 1979, entretanto, com médias mensais superiores às dos meses cor-respondentes do ano anterior.

2. Taxa de natalidade

No ano de 1979 os animais foram submetidos a uma estação de monta, no período de março a junho, e os nasci - mentos ocorreram de dezembro/79 a março/80. A taxa de natalidade foi de 84% e não houve diferença entre os trata - mentos. A não ocorrência de diferença entre os tratamen - tos é atribuída ao fato de os animais terem entrado no experimento em igualdade de condições, cujos sistemas de a - limentação e manejo anteriores eram semelhantes. Como conseqüência do baixo peso por ocasião da entrada no experi - mento e em função das boas condições da pastagem em ambos os tratamentos, os animais ganharam peso rapidamente du - rante a estação de monta, o que favoreceu as condições para reprodução.

Comparando essa taxa de natalidade (84%), com a ob - servada na região (40%), constata-se o quanto é significativo, o efeito da alimentação sobre a reprodução.

No segundo ano o efeito da adubação da pastagem já se torna bem evidenciado sobre a eficiência reprodutiva do rebanho, medida em função da taxa de concepção, visto que, a estação de nascimento somente ocorrerá a partir de novembro.

A taxa de concepção obtida nos dois tratamentos foi de 60 e 82% respectivamente para os animais do grupo con - trole e para os da pastagem adubada. Além da elevação da

taxa de concepção, o efeito do fósforo na pastagem contribuiu significativamente para reduzir o intervalo entre o parto e o primeiro cio e entre o parto e a concepção. O intervalo médio entre o parto e o primeiro cio foi de 162 e 129 dias respectivamente para o grupo controle e para o da pastagem adubada, e para os dois grupos na mesma ordem o intervalo entre o parto e a concepção foi de 173 e 137 dias, respectivamente.

A elevação da taxa de concepção no grupo da pastagem adubada concorda com a observação de VAN NIEKERK & SERRÃO (1976) os quais reportam um acréscimo de 30% de nascimento de bezerros, em vacas suplementadas com fósforo e ANDREASI (1971) reforça o presente resultado, admitindo que a adubação fosfatada favorece o desempenho do animal, em função do aumento da produção de matéria seca da pastagem, melhorando a qualidade da mesma e elevando o consumo pelo animal.

3. Peso dos bezerros

O peso médio dos bezerros ao nascer foi de 23,7 kg e não houve diferença entre os tratamentos. No entanto, à desmama, o peso dos bezerros provenientes da pastagem adubada foi significativamente superior ao dos bezerros provenientes da pastagem não adubada. Essa diferença é atribuida a uma maior produção de leite das vacas oriundas da pastagem adubada, em função do consumo de uma pastagem de melhor qualidade, bem como através de um maior consumo direto pelos bezerros.

Em relação ao sexo e ao tratamento o peso médio dos bezerros à desmama está apresentado na tabela 2.

TABELA 2 - Peso médio de bezerros à desmama, oriundos de pastagem nativa não adubada e adubada, em relação ao seco, em Campo Maior-PI.

Pastagem	Sexo	Peso (kg)
Não adubada	M	146,6
	F	139,5
	<u>Média</u>	<u>142,6</u>
Adubada	M	166,8
	F	149,6
	<u>Média</u>	<u>158,0</u>

4 . Consumo de sal mineral

O elevado consumo de sal mineral observado no presente estudo, demonstra a deficiência de fósforo em animais na região, provavelmente em função do baixo teor desse elemento nas pastagens. A diferença de consumo entre os animais da pastagem adubada e não adubada evidencia que o suprimento de fósforo ao animal, pode ser obtido por via indireta, através da adubação fosfatada da pastagem, embora não haja evidência concreta, se o benefício principal da adubação ocorre diretamente, elevando o teor de fósforo na pastagem ou indiretamente, melhorando a qualidade da pastagem e aumentando o consumo pelo animal.

O consumo médio de sal mineral foi de 110 e 54 g/animal/dia, respectivamente, pelos animais do grupo controle e do grupo da pastagem adubada, o que equivale a 8,2 e 4,0g de fósforo/animal/dia, respectivamente. Em ambos os grupos o consumo no período da seca foi maior do que no período das águas, conforme mostra a tabela 3.

TABELA 3 - Consumo de sal mineral (g/animal/dia) em relação à época do ano e presença ou não de adubo na pastagem, em Campo Maior, PI. 1979-1980.

Época do ano	Pastagem	Consumo (g/animal/dia)
Época seca	Não adubada	119
	Adubada	65
Época das águas	Não adubada	103
	Adubada	45

5. Disponibilidade de forragem e composição botânica da pastagem

Ficou constatada, nos dois anos de observação, que a adição de fósforo em pastagem nativa, influi decisivamente na produção e qualidade da pastagem, com reflexos positivos sobre a produção animal.

A tabela 4 mostra a disponibilidade de forragem e a percentagem de leguminosas na pastagem, determinada no mês de abril de 1979 a 1980.

TABELA 4 - Disponibilidade de forragem (kg/M.S./ha) e percentagem de leguminosas na pastagem nativa com e sem adubação fosfatada em Campo Maior-Piauí, 1979-1980.

Ano	Pastagem	kg/MS/ha	Leguminosas (%)
1979	Não adubada	1.653	14,9
	Adubada	1.730	28,5
1980	Não adubada	1.469	13,0
	Adubada	1.623	28,0

A adubação fosfatada elevou a produção de matéria seca em 4,7% no primeiro ano e 10,5% no segundo ano. Igualmente elevou a percentagem de leguminosas em 91,3 % no primeiro ano e em 115% no segundo ano, em relação a pastagem não adubada.

Admite-se que o aumento na produção de matéria seca e a elevação da percentagem de leguminosas tenham contribuído para melhorar o desempenho do grupo de animais

da pastagem adubada, principalmente, o peso dos bezerros, à desmama e a eficiência reprodutiva das vacas no segundo ano. Como um dos fatores limitantes da produção animal no Estado é o baixo nível de proteína na pastagem e, como as leguminosas forrageiras, de um modo geral, são ricas em proteína, e elevação da percentagem de leguminosas nas pastagens, favorece um maior consumo de proteína pelo animal.

CONCLUSÕES

Da análise dos resultados obtidos, no presente estudo, conclui-se que a utilização da adubação fosfatada em pastagem nativa de "zona de mimoso", em Campo Maior, eleva os níveis de produção de bovinos, em decorrência dos seguintes aspectos:

- a) Reduz a perda de peso de matrizes ao longo do ano.
- b) Proporciona a obtenção de bezerros mais pesados à desmama.
- c) Eleva a eficiência reprodutiva do rebanho, através do aumento da taxa de concepção e redução do intervalo entre o parto e a fecundação.
- d) Reduz o consumo de sal mineral.
- e) Eleva a produção de matéria seca e a percentagem de leguminosas na pastagem.

LITERATURA CITADA

01. ANDREASI, F. Teor de cálcio e fósforo em pastagens. Informativo Tortuga, São Paulo. 1 (4): 3-19, 1971
02. ANDREASI, F., VEIGA, J.S., MENDONÇA, J.R.C.X., PRADA F & BARNABÉ R.C. Levantamento dos elementos minerais em plantas forrageiras de áreas delimitadas do Estado de São Paulo. I-Cálcio, fósforo e magnésio. Revista da Faculdade de Medicina Veterinária São Paulo, 7(3): 538-604, 1967.
03. BISCHOFF, W.V.A., QUINN, L.R., MOTT, G.O. & ROCHA, G. L. Suplementações alimentares proteico-energéticas de novilho em pastejo. Pesquisa Agropecuária Brasileira Rio de Janeiro, 2:421-36. 1967.
04. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, Campo Grande. Ms. Relatório técnico anual do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, 1976 - 1978. Brasília, EMBRAPA/DID, 1979, 120 p.
05. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Teresina, PI. Relatório técnico; Programa de Melhoramento e Manejo de Pastagens no Nordeste, PROPAS TO. Teresina. 1979 41p.
06. GIOVANE, N. Estudo clínico da deficiência de fósforo nos bovinos de Minas Gerais. Arquivos da Escola de Veterinária na UFMG, Belo Horizonte, 1:17-27 1943.

07. NIEKERK, B.D.H. Suplementation del ganado em pastoreo.
In: SEMINÁRIO SOBRE EL POTENCIAL PARA LA PRODUCCION DE GANADO DE CARNE EN AMERICA TROPICAL, Cali, Colômbia, 1975. Anais... Cali, CIAT, 1975. p.79-93.
08. SOUZA, J.C. de. Os requerimentos minerais dos bovinos
In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA . Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, Coronel Pacheco, MG. Simpósio sobre exigências nutricionais e avaliação de alimentos para ruminantes no Brasil. Coronel Pacheco, 1978. p.64-8.
09. THEILER, A., GREEN, H.H. & du TOIT, J.P. Phosphorus in the livestock indústria. Union South Africa J. Dep. Agric., 8:460-504, 1924.
10. TOKARNIA, C.H. Aspectos clínico-patológicos da deficiência de fósforo em bovinos. Informativo Tortuga, São Paulo. 1 (4): 21-31, 1971.
11. TOKARNIA, C.H., CANELLA, C.F.C., GUIMARÃES, J.A. DOBEREINER, J. & LANGENEGGER, J. Deficiência de fósforo em bovinos no Piauí. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Rio de Janeiro, 5:483-94, 1970.
12. TREWARTHA, G.T. An introduction to climate. 4. ed . New York, GRAW Hill, 1968. 408p.
13. VAN NOEKERK, B.D. H. & SERRÃO, E.A. S. Identificação e Suplementação de nutrientes limitantes de ruminantes em pastoreio. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO SOBRE PESQUISA EM NUTRIÇÃO MINERAL DE RUMINANTES EM PASTAGEM. Belo Horizonte, MG., 1976, Anais... Belo Horizonte, s.ed. p. 334-44.

14. VEIGA, J.S. Que tipo de informações as indústrias de misturas minerais desejariam dos pesquisadores.
In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO SOBRE PESQUISA EM NUTRIÇÃO MINERAL DE RUMINANTES EM PASTAGEM, Belo Horizonte, MG, 1976. Anais... Belo Horizonte. s.ed. 1976. p.325-33.
15. VIANA, J.A.C. Complementação e Suplementação de Bovinos em Pastagem. Belo Horizonte. Escola de Veterinária da UFMG., 1978. 28p. (Mimeografado).